

# Terhadap\_Pemompaan\_Di\_Kota \_Pekalongan,\_Provinsi\_Jawa\_Te ngah.pdf

*by*

---

**Submission date:** 16-Jan-2019 09:41AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1064636652

**File name:** Terhadap\_Pemompaan\_Di\_Kota\_Pekalongan,\_Provinsi\_Jawa\_Tengah.pdf (4.84M)

**Word count:** 3167

**Character count:** 19911



GEOWEEK 2015  
Academia-Industry Linkage

Departemen Teknik Geologi  
Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada



PROSIDING  
**seminar nasional**  
**kebumian ke-8**  
academia-industry linkage

15-16 OKTOBER 2015 GRHA SABHA PRAMANA

VOLUME I



Editor  
Dr. Ferian Anggara  
Dr. Esti Handini







## DAFTAR ISI

### HALAMAN JUDUL

KATA PENGANTAR .....	i
SAMBUTAN KETUA DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI FT UGM .....	ii
DAFTAR ISI .....	iii
GEO1 "TECHNO-KOMPAS" Teknologi Kompas Geologi Digital dan Klinometer Serba Bisa untuk Akuisisi Data Pengukuran <i>Strike-Dip</i> pada Bidang Geologi, Geofisika, dan Arkeologi <i>Eka Dhamayanti, Khairani Alkatiri, Gusti Warman, Yuniar Rizky, Doni Prakasa Eka Putra</i> .....	1
GEO2 "Geo-PINTAR (Geopark as Integrated and Smart Tourism)" Konsep Pariwisata Modern Gunung Sewu sebagai <i>Global Geopark Network</i> dalam Menyongsong Masyarakat Ekonomi ASEAN <i>Maghfira Abida, Ayip Mukhlis, Eka Nofiana Khumaeroh, Alifan Cahyana, Eka Dhamayanti</i> .....	9
GEO3 <i>Fracturing</i> pada Batuan Sumber Penghasil Panas untuk Meningkatkan Suhu pada Sistem <i>Geothermal</i> <i>Ahmad Ilham Kamal, Kiagus Muhammad Handeka, Isada Ilham Ramdhan, Finsa Pamungkas, Sidik Muhamad, Ilham Aji Dermawan</i> .....	18
GEO4 <i>The Dynamics and Depositional System as Reservoir Analogue Case Study of Opak Estuary, South Coast of Yogyakarta</i> <i>Slamet Sugiarto, Rahmad Jumadil, Ida Bagus Oka Agastya, Rheonaldy Septia Pratama, Nenden Lestari Sidik</i> .....	22
GEO6 <i>Incorporation of Electrical Resistivity Tomography (Ert) Data in Geological Modelling as Method to Increase Model Accuracy in Unserpentinised Ultramafics Hosted Nickel Laterite Deposit</i> <i>Budhi Kumarawarman, Wanni</i> .....	34
GEO9 <i>Identification of Tsunami Deposite on Pangandaran Beach Based on Changing Depositional Enviroment and Sedimentological Aspect</i> <i>Ida Bagus Oka Agastya, Slamet Sugiarto, Aslih Andi Wicaksana</i> .....	45
GEO12 Petrogenesis Andesit Basaltik di Daerah Kali Wader dan Sekitarnya, Kecamatan Bener, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah <i>Devy Risky Panji Wijaya, Agus Hendratno</i> .....	53
GEO17 Integrasi Sensor Elektronik dan <i>Automatic Data Backup</i> pada Kompas Geologi untuk Mempermudah Akuisisi Data Lapangan dan Olah Data Geologi Berbasis Sistem Informasi Geografis <i>Ahmad Faizal Amin, Hafizhan Abidin Setyowiyoto, Riko Susetia Yuda, Agung Setianto, Ghafar Ramadhan Faqih, Ahmad Shalahuddin Abdullah</i> .....	65
GEO21 <i>Analysis of Thrust and Fold Development on Sandbox Modelling with Normal and Compression Behavior, Case Study: Kendeng Zone</i> <i>Fahrudin, Hengky Priyono Effendi</i> .....	76
GEO22 Pengukuran Geolistrik pada Daerah Rawan Gerakan Tanah di Kota Semarang untuk Identifikasi Bidang Gelincir <i>Putranto, T. T., Susanto, N., Dwiyanto, J. S., Anatoly, N., Aufa Rifqi</i> .....	87
GEO23 Studi Kerentanan Airtanah Terhadap Pemompaan di Kota Pekalongan, Provinsi Jawa Tengah <i>Putranto, T. T., M. Imam A. W., Dian A. W.</i> .....	98

**Studi Kerentanan Airtanah Terhadap Pemompaan  
Di Kota Pekalongan, Provinsi Jawa Tengah**

**Putranto, T.T., M. Imam A.W., & Dian A.W.**

**Program Studi Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro**  
Jl. Prof. Soedarto, S.H., Kampus Tembalang, Semarang 50275.

Contact person: putranto@ft.undip.ac.id

**Abstrak**

Kota Pekalongan merupakan salah satu kota industri di Indonesia. Kota Pekalongan memiliki jumlah industri berskala kecil hingga besar sebanyak 4.117 industri pada tahun 2012. Untuk pemenuhan kebutuhan sumber air baku, sebagian besar Industri di Kota Pekalongan memanfaatkan airtanah dari sumur bor yang diturap dari akuifer tertekan. Pemanfaatan airtanah dari akuifer tertekan secara berlebihan akan mengakibatkan akuifer kehilangan tekanan dan terjadinya pengisian akuifer oleh airlaut. Oleh sebab itu diperlukan kajian mengenai kerentanan dan risiko airtanah terhadap pemompaan.

Kerentanan dan risiko airtanah terhadap pemompaan dianalisis secara spasial dengan melakukan overlay parameter. Parameter yang digunakan meliputi karakteristik respon akuifer, karakteristik daya simpan akuifer, ketebalan akuifer, kedalaman muka airtanah dan jarak dengan muka air asin. Parameter kemudian dilakukan pembobotan untuk menentukan daerah yang rentan terhadap pemompaan. Untuk menentukan daerah yang berisiko terhadap pemompaan dilakukan overlay dengan menambahkan parameter kepadatan industri. Penambahan parameter industri dikarenakan industri membutuhkan air bersih sekitar 500-6.000 liter/industri/hari.

Area dengan tingkat kerentanan sangat tinggi memiliki karakteristik kedalaman muka airtanah 0-5 mbawah muka tanah (mbmt) untuk daerah yang terletak di bagian selatan, sedangkan daerah yang berada di bagian utara memiliki kedalaman muka airtanah 5-10 mbmt. Jarak dengan muka air asin di bagian utara kota 0-0,1 km sedangkan di bagian selatan kota 1-10 km. Nilai karakteristik respon akuifer 100-100.000 m<sup>2</sup>/hari. Area yang memiliki nilai risiko sangat tinggi memiliki karakteristik kepadatan industri 20,9 industri/km<sup>2</sup> dengan tingkat kerentanan sangat tinggi.

**Kata kunci:**airtanah, akuifer tertekan, analisis spasial, kerentanan dan risiko.

**I. PENDAHULUAN**

Kota Pekalongan merupakan kota yang berada di pesisir pantai utara Pulau Jawa, dengan jumlah industri berskala kecil hingga besar berjumlah 3.524 industri pada tahun 2010, meningkat menjadi 3.989 industri pada tahun 2011 dan menjadi 4.117 industri pada tahun 2012 (Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah/Bappeda dan Badan Pusat Statistik/BPS Kota Pekalongan, 2014). Pertumbuhan industri yang terus meningkat dengan indeks rata-rata 7,3% pertahun. Setiap tahun industri bertambah sekitar 299 industri.

Untuk memenuhi kebutuhan bahan baku air bersih, pelaku industri skala

menengah hingga besar membuat sumur dalam, sedangkan industri berskala kecil memanfaatkan sumur Pamsimas/ Pengelolaan air berbasis swadaya masyarakat dengan kedalaman berkisar 100-120 mbmt/meter bawah muka tanah (Dinas Pekerjaan Umum dan Kebersihan/DPK Kota Pekalongan, 2011). Eksploitasi airtanah tanpa mengetahui kemampuan dari akuifer airtanah dalam mengakibatkan sumur di daerah bagian barat Kota Pekalongan terdapat gejala intrusi air laut (Widada, 2007). Gejala intrusi terjadi, diakibatkan oleh debit yang diturap melebihi kapasitas akuifer. Akuifer mengalami kehilangan tekanan dan mengakibatkan



terjadinya pengisian akuifer oleh airlaut. Pemanfaatan yang sudah melebihi batas kemampuan akuifer harus dilakukan penanggulangan. Penganggulan dilakukan dengan membuat zonasi daerah yang rentan terhadap pemompaan berdasarkan parameter yang telah ditentukan untuk meminimalkan dampak dari intrusi air laut. Oleh karena itu diperlukan kajian kerentanan dan risiko airtanah terhadap pemompaan di Kota Pekalongan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### GEOLOGI REGIONAL

Berdasarkan Peta Geologi Lembar Banjarnegara-Pekalongan (Condon, dkk., 2006), Kota Pekalongan tersusun atas Formasi Alluvium (Qa) yang terdiri dari material lepas berukuran kerikil, pasir, tuff, lanau dan lempung yang berasal dari rombakan batuan yang lebih tua. Satuan ini terbentuk pada lingkungan sungai, rawa dan pantai yang proses pembentukannya masih berlangsung terus hingga saat ini.

### HIDROGEOLOGI REGIONAL

Kota Pekalongan dan sekitarnya merupakan bagian dari Cekungan Airtanah (CAT) Pekalongan-Pemalang. Karakteristik hidrogeologi di daerah ini pergerakan air tanah yang mengalir secara radial dari mandala air tanah gunungapi strato menuju ke arah mandala air tanah dataran di utara. Secara umum produktivitas akuifer semakin meninggi ke arah bagian utara daerah penelitian. Daerah penyelidikan termasuk dalam mandala airtanah dataran dengan pelamparan luas.

Menurut jenis batuan dan kemampuan mengalirkan air, akuifer di Kota Pekalongan dan sekitarnya (Gambar 1) berdasarkan peta hidrogeologi regional lembar Pekalongan (Effendi, 1985), termasuk ke dalam akuifer dengan aliran melalui ruang antar butir dibentuk oleh material berukuran butir pasir, lanau, lempung, pasir tuff dan kerikil. Akuifer ini memiliki penyebaran luas termasuk dalam kelas akuifer produktif hingga produktif sedang. Kelompok akuifer ini tersusun oleh sedimen lepas sampai agak padu. Aluvium

yang terdiri atas pasir, lanau, lempung, dan kerikil, dengan kelulusan rendah sampai tinggi.

### KERENTANAN

Kerentanan airtanah menurut Hatori (2008) mempunyai 2 jenis karakteristik, yaitu:

- a. Kerentanan artanah intrinsik.  
Kerentanan airtanah karena pengaruh dari keadaan alam, yaitu keadaan alam atau geologi permukaan maupun bawah permukaan.
- b. Kerentanan airtanah spesifik  
Kerentanan airtanah akibat adanya aktivitas manusia, seperti: pemanfaatan lahan, kepadatan penduduk dan jumlah pengambilan airtanah.

Kerentanan airtanah merupakan penilaian dari beberapa parameter yang mempengaruhi ketersediaan airtanah.

## III. METODOLOGI

Metode yang digunakan untuk mengetahui daerah yang rentan dan berisiko terhadap pemompaan mengacu pada (Tabel 1) menurut Foster (1992) dalam Putra dan Indrawan (2014). Parameter yang digunakan untuk mengetahui daerah yang rentan terhadap pemompaan meliputi:

1. Karakteristik respon akuifer
2. Karakteristik daya simpan akuifer
3. Jarak dengan muka air asin
4. Karakteristik ketebalan akuifer
5. Kedalaman airtanah

Parameter dianalisis secara spasial dengan melakukan *overlay* antar parameter.

Untuk mengetahui daerah yang berisiko terhadap pemompaan menggunakan parameter:

1. Kerentanan airtanah terhadap pemompaan
2. Peta kepadatan industri

Parameter kemudian dilakukan *overlay* untuk mengetahui daerah yang berisiko terhadap pemompaan.

Nilai karakteristik respon akuifer/Ra dihitung dengan menggunakan rumus 1, sebagai berikut:

$$Ra = \frac{T}{S} \quad (1)$$

Dimana:

Ra : Respon akuifer [m<sup>2</sup>/hari]

T : Transmisivitas [m<sup>2</sup>/hari]

S : Storatvitas. [%]

Nilai transmisivitas berdasarkan perhitungan Luknanto (2000) pada rumus 2, sebagai berikut:

$$T = K.B \quad (2)$$

Dimana :

T : Transmisivitas [m<sup>2</sup>/hari]

K : Konduktivitas Hidrolika [m/hari]

B : Ketebalan Akuifer [m]

Untuk mencari nilai karakteristik daya simpan akuifer/Ds menggunakan rumus 3, sebagai berikut:

$$Ds = \frac{S}{R} \quad (3)$$

Dimana :

Ds : Daya simpan akuifer [tahun/mm]

S : Storatvitas [%]

R : *Recharge*[mm/tahun]

Untuk mengetahui nilai kedalaman muka airtanah dalam Arah aliran serta kedalaman muka airtanah dalam berdasarkan peta muka airtanah dalam cekungan airtanah Pekalongan-Pemalang (Haryadi dkk., 2006). Peta didigitasi ulang untuk menyesuaikan dengan luasan lokasi peneltian.

Untuk mengetahui nilai kepadatan industri jumlah industri per-kelurahan dibagi dengan luasan kelurahan, kemudian dilakukan penskoran untuk dianalisis menggunakan perangkat lunak *Arc GIS* 10.0.

#### IV. DISKUSI

Dalam analisis tingkat kerentanan airtanah terhadap pemompaan atau pengambilan airtanah menggunakan metode indeks tertimbang (*weighted index overlay method*), sehingga bisa dilakukan perhitungan total nilai raster untuk menentukan tingkat kerentanan airtanah terhadap pemompaan atau pengambilan airtanah. Parameter yang digunakan dalam parameter ini antara lain:

##### 1. Karakteristik respon akuifer

Untuk mengetahui nilai respon akuifer perlu diketahui nilai transmisivitas. Nilai transmisivitas dipengaruhi oleh konduktivitas hidrolika dan ketebalan akuifer. Nilai

konduktivitas hidrolika transmisivitas dan storativitas daerah penelitian (Tabel 2). Nilai storativitas yang digunakan merupakan nilai porositas efektif. Porositas efektif merupakan nilai porositas bersih dari suatu ukuran butir. Nilai ini digunakan untuk menggambarkan kondisi minimal air pada batuan. Nilai ini didapat dari tabel porositas efektif (Todd, 1980).

Hasil akhir parameter ini merupakan peta karakteristik respon akuifer (Gambar 2). Skor untuk parameter ini (Tabel 3).

##### 2. Karakteristik daya simpan akuifer

Karakteristik daya simpan akuifer merupakan salah satu parameter yang digunakan dalam analisis tingkat kerentanan airtanah terhadap pemompaan atau pengambilan airtanah. Karakteristik daya simpan akuifer merupakan perbandingan nilai antara storativitas dan *recharge* menggunakan perhitungan Eq 4. Nilai storativitas daerah penelitian adalah 26%. Nilai tersebut di berasal dari data sekunder Bappeda Kota Pekalongan (2014).

Hasil akhir parameter ini merupakan peta karakteristik daya simpan akuifer (Gambar 3) Skor untuk parameter ini (Tabel 4).

##### 3. Karakteristik ketebalan akuifer

Karakteristik ketebalan akuifer merupakan salah satu parameter yang digunakan dalam analisis tingkat kerentanan airtanah terhadap pemompaan atau pengambilan airtanah. Nilai ketebalan ini didapatkan dari data log sumur dan hidrostratigrafi unit Hasil akhir parameter ini merupakan peta karakteristik ketebalan akuifer (Gambar 4). Skor untuk parameter ini (Tabel 5).

##### 4. Kedalaman muka airtanah

Kedalaman muka airtanah merupakan salah satu parameter yang digunakan dalam analisis tingkat kerentanan airtanah terhadap pemompaan atau pengambilan airtanah. Data kedalaman muka airtanah berdasarkan data peta muka airtanah cekungan Pekalongan-Pemalang Haryadi dkk. (2006). Hasil perhitungan menunjukan kedalaman muka airtanah tertekan di bagian utara berkisar 5-10 mbmt/meter bawah muka tanah,

sedangkan di bagian selatan berkisar 0-10 mbmt, dan di bagian tengah berkisar 10-20 mbmt.

Daerah di bagian utara memiliki muka airtanah lebih dangkal dari bagian tengah dikarenakan tekanan dari muka air asin. Tekanan ini diakibatkan oleh massa jenis airtawar  $1 \text{ gr/cm}^3$  sedangkan airlaut  $1,025 \text{ gr/cm}^3$ .

Hasil akhir parameter ini merupakan peta kedalaman muka airtanah seperti (Gambar 5). Skor untuk parameter ini (Tabel 6).

#### 5. Jarak dengan Muka Air Asin

Jarak dengan muka air asin merupakan salah satu parameter yang digunakan dalam analisis tingkat kerentanan airtanah terhadap pemompaan atau pengambilan airtanah. Jarak dengan muka air asin ini diklasifikasikan dalam beberapa kelas. Hasil akhir parameter ini merupakan peta parameter jarak dengan muka air asin (Gambar 6). Skor untuk parameter ini (Tabel 7).

#### Peta Kerentanan Airtanah Terhadap Pemompaan

Metode uji pemompaan digunakan untuk menilai pengaruh pemompaan terhadap tingkat kerentanan airtanah di Kota Pekalongan. Metode tersebut menggunakan parameter pemompaan, yaitu kedalaman muka airtanah dalam, besarnya karakteristik penyimpanan akuifer, karakteristik respon akuifer, jarak sumur dengan muka air asin serta ketebalan akuifer. Tiap parameter mempunyai rentang nilai rating dari 1-5. Penilaian beban dan rating dilakukan pada masing-masing parameter. Semakin besar nilai rating maka potensi kerentanan airtanah terhadap pemompaan akan semakin besar. Metode ini memiliki 5 (lima) kelas kerentanan yang dihasilkan yaitu sangat rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi. Pengelompokan nilai rating menggunakan metode *Natural Break Value* (Gambar 7).

#### Kepadatan industri

Jumlah industri di Kota Pekalongan berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kota Pekalongan di Kecamatan Pekalongan Utara,

Barat, Timur dan Selatan pada Tahun 2011-2014.

Industri di Kota Pekalongan (Gambar 8) memiliki kepadatan tertinggi di Kecamatan Pekalongan Utara di kelurahan Panjang Wetan  $25,7 \text{ industri/km}^2$ , Dukuh  $46,5 \text{ industri/km}^2$ , Kraton Lor  $33 \text{ industri/km}^2$ ; Pekalongan Selatan di kelurahan Kradenan  $23,9 \text{ industri/km}^2$  dan Pekalongan Barat di kelurahan Krapyak Kidul  $38,5 \text{ industri/km}^2$ .

#### Risiko airtanah terhadap pemompaan.

Setelah melakukan perhitungan parameter-parameter kerentanan airtanah terhadap pemompaan atau pengambilan, maka dapat dibuat peta risiko kerentanan airtanah terhadap pengambilan airtanah. Peta ini dibuat berdasarkan peta kerentanan airtanah terhadap pemompaan. Metode yang dilakukan berupa *overlay* raster antara peta kerentanan airtanah terhadap pemompaan dan peta kepadatan industri. Peta tersebut kemudian dijadikan peta risiko kerentanan airtanah terhadap pengambilan airtanah (Gambar 9) dengan nilai dan pola persebaran.

Peta risiko di *Overlay* dengan peta persebaran sumur. Pola persebaran di wilayah dengan tingkat sangat rendah terdapat sumur artesis berjumlah 15, rendah 15 sumur, sedang 8 sumur, tinggi 21 sumur dan sangat tinggi ada 10 sumur. Pola persebaran sumur memperlihatkan pola memusat di lokasi yang memiliki karakteristik 1-10 km dari muka air asin, memiliki ketebalan akuifer antara 10-50 m dan muka airtanah 10-20 mbmt. Pembuatan sumur belum mempertimbangkan potensi penggunaan air sehingga lokasinya masih berada di wilayah yang memiliki tingkat risiko tinggi dan sangat tinggi.

#### V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian lapangan dan data sekunder dalam rangka Studi Kerentanan Airtanah Kota Pekalongan memiliki kesimpulan sebagai berikut:

##### 1. Kondisi geologi dan hidrogeologi daerah penelitian, sebagai berikut:

- a. Kondisi geologi daerah penelitian termasuk formasi alluvium dengan ukuran



butir terusun atas pasir, lanau, lempung, kerikil dan tuff.

- b. Kondisi hidrogeologi** termasuk cekungan airtanah Pekalongan-Pemalang dengan unit akuifer dengan aliran melalui ruang antar butir dibentuk oleh material. Akuifer ini memiliki penyebaran luas termasuk dalam kelas akuifer produktif hingga produktif sedang. Kelompok akuifer ini tersusun oleh sedimen lepas sampai agak padu. Aluvium yang terdiri atas pasir, lanau, lempung, dan kerikil, dengan kelulusan rendah sampai tinggi.

**2. Paramater yang digunakan dalam analisis kerentanan dan risiko airtanah terhadap pemompaan, sebagai berikut:**

**a. Parameter kerentanan airtanah meliputi:**

1. Karakteristik respon akuifer
2. Karakteristik penyimpanan akuifer
3. Jarak sumur dengan muka air asin
4. Ketebalan akuifer
5. Kedalaman muka airtanah.

**b. Parameter risiko airtanah terhadap pemompaan, meliputi:**

1. Peta kerentanan airtanah terhadap pemompaan
2. Peta kepadatan industri.

**3. Pola persebaran daerah rentan dan berisiko airtanah terhadap pemompaan, sebagai berikut:**

**a. Kerentanan airtanah terhadap pemompaan, disusun berdasarkan:**

**1. Daerah dengan tingkat kerentanan sangat rendah:**

Daerah yang memiliki nilai Karakteristik respon akuifer 100-1.000 m<sup>2</sup>/hari, daya simpan akuifer 0,001-0,01 tahun/mm, Ketebalan akuifer 10-20 m, Jarak dengan muka air asin 1-10 km dengan kedalaman berkisar 10-20 mbmt.

**2. Daerah dengan tingkat kerentanan sangat rendah:**

Daerah yang memiliki nilai karakteristik respon akuifer didominasi 100-1.000 m<sup>2</sup>/hari dan setempat memiliki nilai 1.000-100.000 m<sup>2</sup>/hari; daya simpan akuifer 0,001-0,01 tahun/mm; Ketebalan akuifer berkisar 10-20 m di bagian selatan

dan 20-50 m di bagian utara Kota Pekalongan, Kedalaman muka airtanah 5-10 mbmt di bagian selatan dan 10-20 mbmt di bagian utara Kota Pekalongan, dengan jarak muka air asin 0,1-10 km.

**3. Daerah dengan tingkat kerentanan sedang:**

Daerah yang memiliki nilai karakteristik respon akuifer didominasi 100-1.000 m<sup>2</sup>/hari dan setempat memiliki nilai 1.000-100.000 m<sup>2</sup>/hari; daya simpan akuifer 0,001-0,01 tahun/mm; Ketebalan akuifer berkisar 10-20 m di bagian utara dan 0-10 m di bagian selatan Kota Pekalongan, Kedalaman muka airtanah 5-10 mbmt di bagian utara dan 10-20 mbmt di setempat Kota Pekalongan dan jarak muka air asin 0,1-10 km.

**4. Daerah dengan tingkat kerentanan tinggi:**

Daerah yang memiliki nilai karakteristik respon akuifer didominasi 100-1.000 m<sup>2</sup>/hari, daya simpan akuifer 0,001-0,01 tahun/mm; Ketebalan akuifer berkisar 0-10 m di bagian selatan dan 10-50 m di bagian utara, Kedalaman muka airtanah 5-10 m dan jarak muka air asin 0,1-10 km.

**5. Daerah dengan tingkat kerentanan sangat tinggi:**

Daerah yang memiliki kedalaman muka airtanah 0-5 mbmt di bagian selatan dan 5-10 mbmt di bagian utara, jarak dengan muka air asin 0-0,1 km dan 1-10 km, dengan karakteristik respon akuifer 100-1000 m<sup>2</sup>/hari.

**4. Risiko airtanah terhadap pemompaan, memiliki karakteristik daerah sebagai berikut:**

**1. Daerah dengan tingkat risiko sangat rendah:**

Daerah yang termasuk dalam kategori kepadatan industri berkisar 0-2,35 industri/km<sup>2</sup> dan kerentanan sangat rendah-rendah.

**2. Daerah dengan tingkat risiko rendah:**

Daerah yang memiliki kepadatan industri berkisar 2,36-4,94 industri/km<sup>2</sup> dan kerentanan rendah.

3. **Daerah dengan tingkat risiko sedang:**  
Daerah yang memiliki kepadatan industri 2,36-9,9 industri/km<sup>2</sup> dan kerentanan rendah-sedang.

4. **Daerah dengan tingkat risiko tinggi:**  
Daerah yang memiliki kepadatan industri 4,95-20,9 industri/km<sup>2</sup> dan kerentanan sedang-tinggi

5. **Daerah dengan tingkat risiko sangat tinggi:**

Daerah yang memiliki kepadatan industri 9,9-20,9 industri/km<sup>2</sup> dan kerentanan tinggi-sangat tinggi.

#### DAFTAR PUSTAKA

Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah dan Badan Pusat Statistik Kota Pekalongan, 2014, Kota Pekalongan Dalam Angka 2013, Kota Pekalongan: Bappeda dan BPS Kota Pekalongan.

Condon, W.H., Pardiyanto, L., Ketner, K.B., Amin, T.C., Gavoe, S., Samudra, H., 2006, Peta geologi regional Banjarnegara-Pekalongan, Badan geologi, Bandung.

Dinas Pekerjaan Umum dan Kebersihan Kota Pekalongan, 2011 Laporan Perizinan Pemboran Sumur Pengelolaan air minum berbasis swadaya masyarakat/Pamsimas di Kota Pekalongan, Tidak dipublikasikan.

Direktorat Jendral Cipta Karya Pekerjaan Umum, 1996, Kebutuhan air domestik dan non-domestik, Jakarta.

Effendi, A., 1985, Peta Unit Akuifer Cekungan Airtanah Pekalongan-Pemalang, Badan Geologi, Bandung.

Haryadi, T., Wahyudin, P., Budi, J., 2006, Permodelan Cekungan airtanah Pekalongan-Pemalang Provinsi Jawa Tengah, Bandung

Hatori, C.A., 2008, Studi kerentanan intrusi airlaut di Kota Semarang, Tesis, Universitas Gadjah Mada, Tidak dipublikasikan

Hendrayana, H., 1994, Pengantar model aliran airtanah, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Tidak diterbitkan, Studi kerentanan airtanah Kota Pekalongan, Tidak dipublikasikan.

Kusuma, K.I., 2009, Studi kerentanan airtanah menggunakan metode DRASTIC di urban area Kota Semarang, Skripsi, Tidak dipublikasikan.

Lukas, R., 2007, Studi airtanah Kota Jayapura, Papua, Tidak dipublikasikan.

Luknanto, D., 2000, Aliran airtanah, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Tidak dipublikasikan

Putra, D.P.E. dan Indrawan, I.G.B., 2014, Assement of Aquifer Susceptibility due to Excessive Groundwater Abstraction; A Case Study of Yogyakarta-Sleman Groundwater Basin, Yogyakarta, Asean Engineering Journal (inpress).

Putranto, T.T., 2013, Hydrogeological and numerical groundwater flow model in Semarang, Indonesia, RWTH Aachen University: Germany.

Suharyadi, 1984, Diktat Kuliah Geohidrologi, Ilmu Airtanah, Jurusan Teknik Geologi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

Todd, K., 1980, Groundwater Hydrology, New York: John Willey and Sons, Inc.

United States Departemen of Agriculture (USDA), 1986, Urban Hydrology for small watershed. Technical report, Washington.

Widada, S., 2007, Gejala Intrusi Airlaut di daerah pantai Kota Pekalongan, Jurnal Ilmu Kelautan, Maret 2007, 12(1), 45-52. ISSN: 0853-729.



## TABEL

**Tabel 1** Parameter kerentanan airtanah terhadap pemompaan(Putra dan Indrawan, 2014)

Faktor	Simbol	Unit	Kelas	Skor
Karakteristik respon akuifer ( <i>Aquifer respons characteristic</i> )	T/S	m <sup>2</sup> /hari	<10	1
			10-100	2
			100-1.000	3
			1.000-100.000	4
			>100.000	5
Karakteristik daya simpan akuifer ( <i>Aquifer storage characteristic</i> )	S/R	tahun/mm	<0,0001	1
			0,0001-0,001	2
			0,001-0,01	3
			0,01-0,1	4
			>0,1	5
Ketebalan akuifer (penurunan muka airtanah apabila tersedia) ( <i>Aquifer thickness (available drawdown)</i> )	s	m	>100	1
			50-100	2
			20-50	3
			10-20	4
			<10	5
Kedalaman muka airtanah ( <i>Depth to water table, class can De modified</i> )	h	m	0-5	5
			5-10	4
			10-20	3
			20-50	2
			>50	1
Jarak dengan muka air asin ( <i>Proximity of saline water interface</i> )	L	km	<0,1	5
			0,1-1	4
			1-10	3
			10-100	2
			>100	1

Catatan: T: Transmisivitas; S: Storativitas; R: Recharge

**Tabel 2** Perhitungan karakteristik respon akuifer

Parameter	Nilai
Konduktivitas hidrolika	8.31 m/hari
Transmisivitas	26,9- 314 m <sup>2</sup> /hari
Storativitas/Porositas Efektif	26%

**Tabel 3** Perhitungan skor parameter karaktetik respon akuifer.

Karakteristik respon akuifer [m <sup>2</sup> /hari]	Skor
100-1.000	3
1.000-100.000	4
<b>Jumlah</b>	<b>7</b>

**Tabel 4** Perhitungan skor parameter daya simpan akuifer.

Karakteristik daya simpan akuifer [tahun/mm]	Skor
0,001-0,01	3
<b>Jumlah</b>	<b>3</b>

**Tabel 5** Perhitungan skor parameter karakteristik ketebalan akuifer.

Karakteristik ketebalan akuifer [m]	Skor
<10	5
10-20	4
20-50	3
<b>Jumlah</b>	<b>12</b>

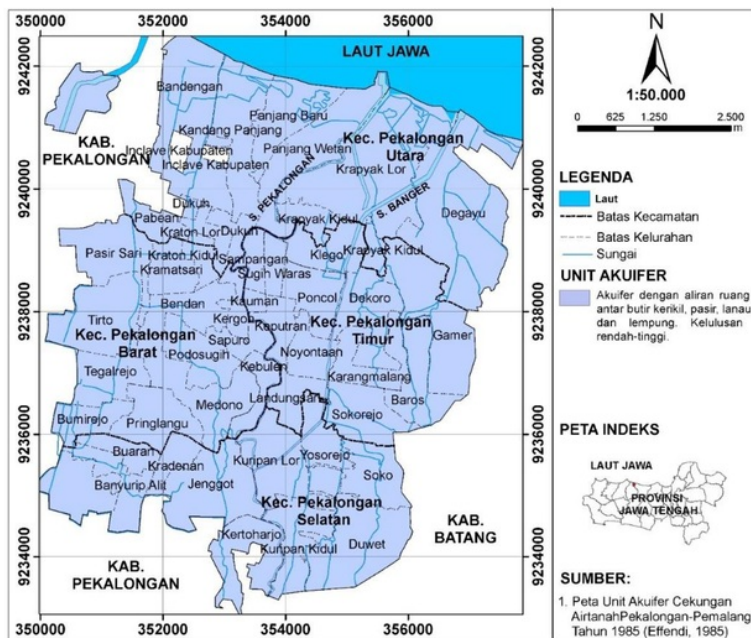
**Tabel 6** Perhitungan skor parameter kedalaman muka airtanah.

Karakteristik kedalaman muka airtanah [mbmt]	Skor
0-5	5
5-10	4
10-20	3
<b>Jumlah</b>	<b>12</b>

**Tabel 7** Perhitungan skor parameter jarak dengan muka air asin.

Jarak muka air asin [km]	Skor
<0,1	5
0,1-1	4
1-10	3
<b>Jumlah</b>	<b>12</b>

## GAMBAR



**Gambar 1** Peta unit akuifer Kota Pekalongan

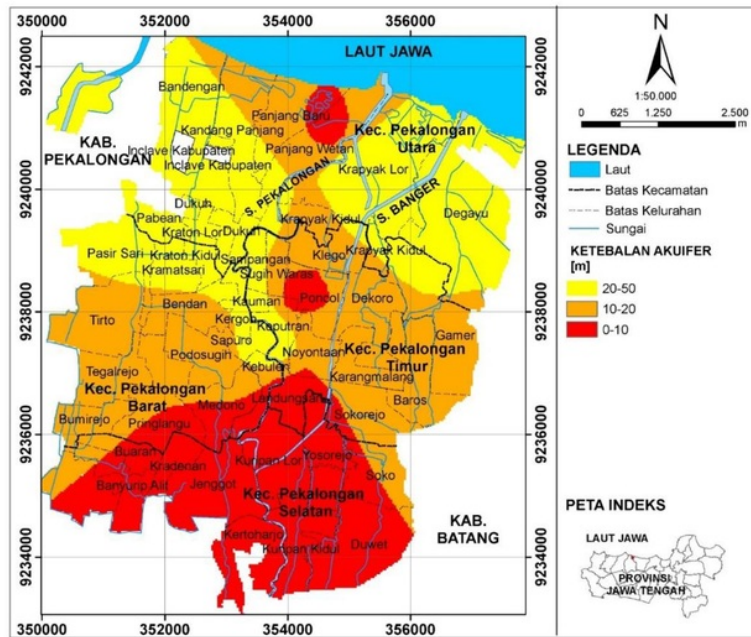




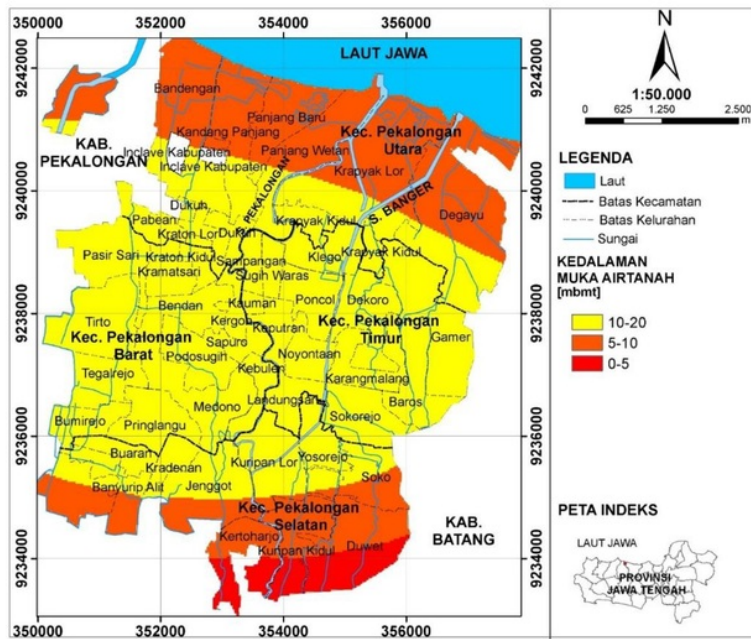
**Gambar 2** Peta parameter karakteristik respon akuifer



**Gambar 3** Karakteristik daya simpan akuifer

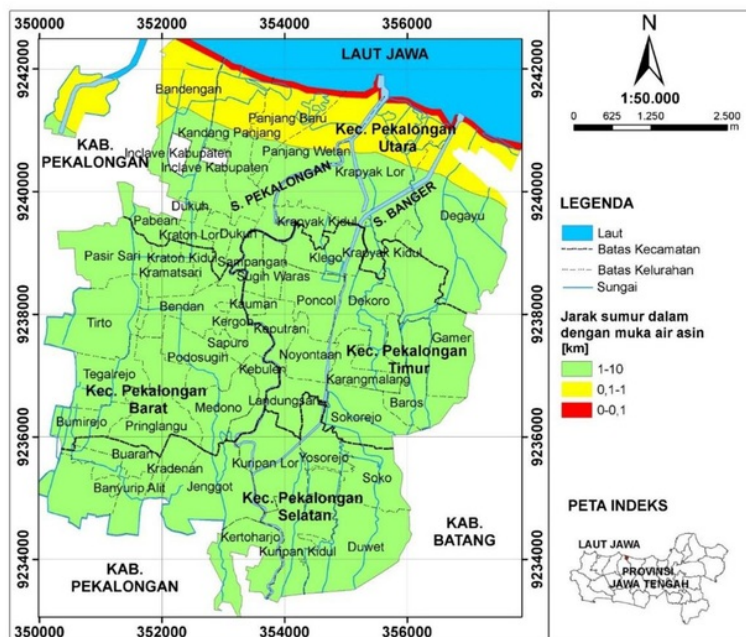


Gambar 4 Peta parameter karakteristik ketebalan akuifer

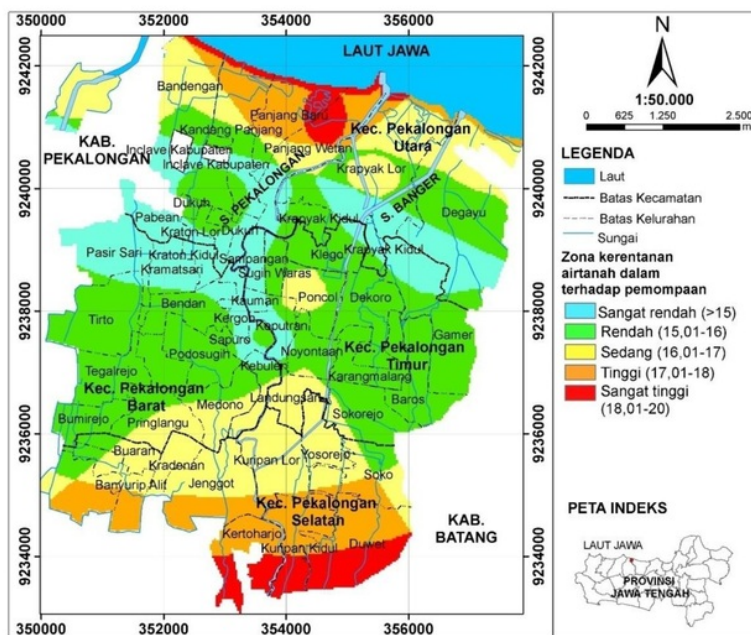


Gambar 5 Peta parameter kedalaman muka airtanah

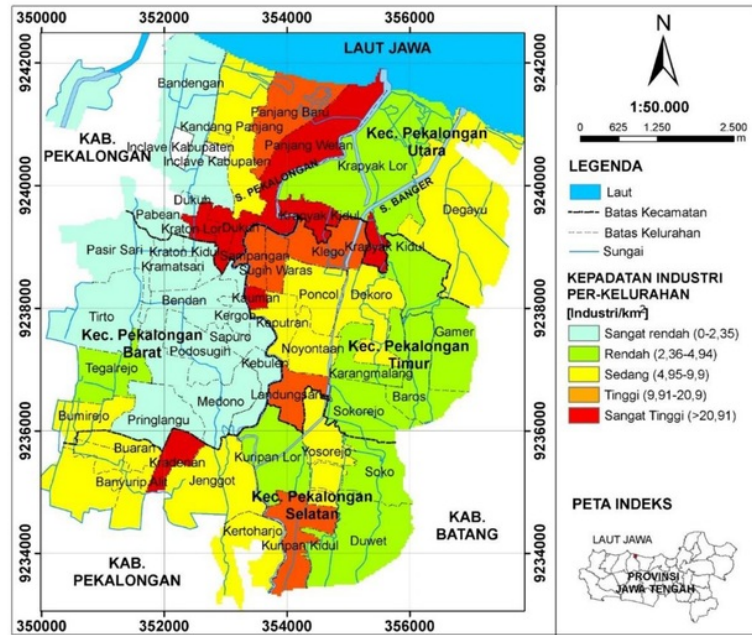




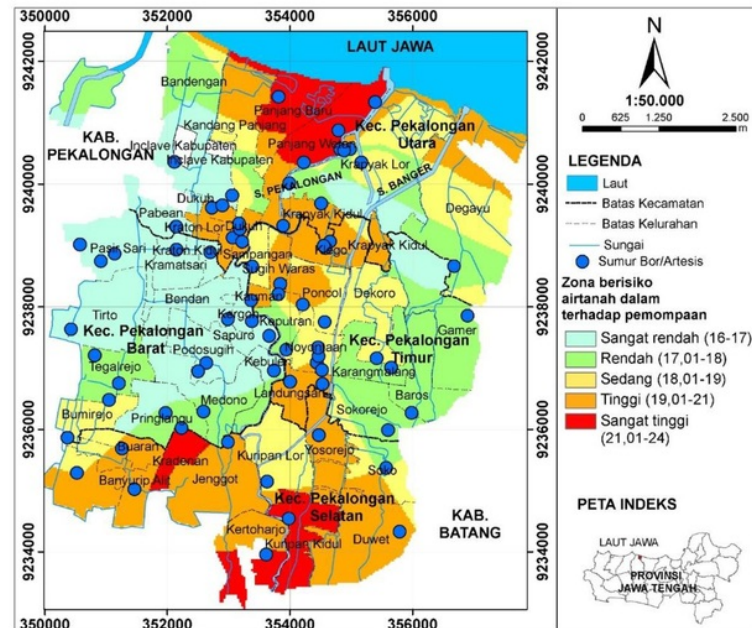
Gambar 6 Peta parameter jarak dengan muka air asin.



Gambar 7 Peta kerentanan airtanah terhadap pemompaan



Gambar 8 Peta kepadatan industri.



Gambar 9 Peta risiko airtanah terhadap pemompaan.



## ORIGINALITY REPORT

12%

SIMILARITY INDEX

9%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

1%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1

[www.ejournal-s1.undip.ac.id](http://www.ejournal-s1.undip.ac.id)

Internet Source

3%

2

Novie Susanto, Thomas Triadi Putranto, Heru Prastawa, Ema Amalia Ulfa. "Implementing Cognitive Intervention to Educate and Improve Resident's Preparedness in Landslide Areas", E3S Web of Conferences, 2018

Publication

2%

3

[vdocuments.site](http://vdocuments.site)

Internet Source

1%

4

[docplayer.info](http://docplayer.info)

Internet Source

1%

5

[jurnal.ugm.ac.id](http://jurnal.ugm.ac.id)

Internet Source

1%

6

[digilib.unila.ac.id](http://digilib.unila.ac.id)

Internet Source

1%

7

[fr.scribd.com](http://fr.scribd.com)

Internet Source

1%

8

Internet Source

&lt;1 %

9

[digilib.unimed.ac.id](http://digilib.unimed.ac.id)

Internet Source

&lt;1 %

10

Submitted to Universitas Diponegoro

Student Paper

&lt;1 %

11

Anda, Markus. "Cation imbalance and heavy metal content of seven Indonesian soils as affected by elemental compositions of parent rocks", Geoderma, 2012.

Publication

&lt;1 %

12

[core.ac.uk](http://core.ac.uk)

Internet Source

&lt;1 %

13

[pt.scribd.com](http://pt.scribd.com)

Internet Source

&lt;1 %

14

[www.repository.ugm.ac.id](http://www.repository.ugm.ac.id)

Internet Source

&lt;1 %

15

[ie.its.ac.id](http://ie.its.ac.id)

Internet Source

&lt;1 %

16

[docobook.com](http://docobook.com)

Internet Source

&lt;1 %

Exclude bibliography Off



# Terhadap Pemompaan Di Kota Pekalongan, Provinsi Jawa

## GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

/0

GENERAL COMMENTS

Instructor

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13

PAGE 14

PAGE 15